

**(54) FORMING METHOD FOR SINGLE-CRYSTAL FILM ON INSULATING LAYER**

(11) 58-127318 (A)

(43) 29.7.1983 (19) JP

(21) Appl. No. 57-9738

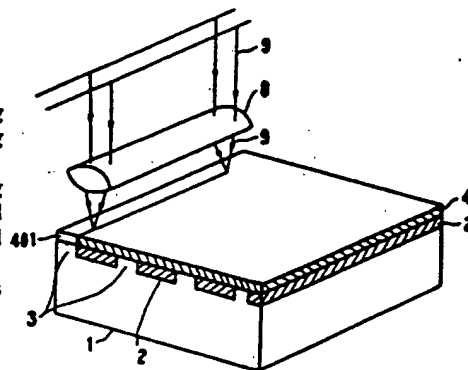
(22) 25.1.1982

(71) NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA (72) YASUSHI SAWADA(1)

(51) Int. CP. H01L21/20, H01L21/263, H01L21/84

**PURPOSE:** To form very efficiently a single-crystal layer of high quality by using a bar-shaped lens, by condensing laser beams on a linear zone, and by heating and melting an insulating film substrate continuously.

**CONSTITUTION:** In order to form a polycrystalline or amorphous layer sticking on an insulating film 2 into a single-crystal layer, laser beams 9 are condensed on the polycrystalline or amorphous layer 4 by a lens 8 to heat the same, and thereby single crystals corresponding to the orientation of the crystal of a single-crystal substrate 1 are made to grow from a part 401 wherein the layer 4 is in contact with the single-crystal substrate 1 at through holes 3. The condensed laser beams 9 are moved in the direction perpendicular to the width of the substrate 1 for scanning the substrate by moving the lens 8 or by moving the substrate 1 in relation to the laser beams 9. The entire polycrystalline or amorphous layer 4 is thereby made to grow into a single-crystal layer of excellent quality with the grown single crystals as species.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-127318

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 21/20  
21/263  
21/84

識別記号

庁内整理番号

7739-5F  
6851-5F  
7739-5F

⑭ 公開 昭和58年(1983)7月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 絶縁層上への単結晶膜形成方法

⑯ 特 願 昭57-9738

⑰ 出 願 昭57(1982)1月25日

⑱ 発 明 者 澤田 廉士

武蔵野市緑町3丁目9番11号日  
本電信電話公社武蔵野電気通信

研究所内

⑲ 発 明 者 渡辺純二

武蔵野市緑町3丁目9番11号日  
本電信電話公社武蔵野電気通信  
研究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

㉑ 代 理 人 弁理士 玉蟲久五郎 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

絶縁層上への単結晶膜形成方法

2. 特許請求の範囲

単結晶基板上に部分的にスルーホールを有する絶縁膜を設け、該絶縁膜上に多結晶層又はアモルファス層を付着させ、該多結晶層又はアモルファス層を前記スルーホール部上で液相エピタキシャル成長させてこれを種とし、該絶縁膜上に付着させた多結晶層又はアモルファス層全体を単結晶層にアニールする単結晶膜形成において、前記アニールする基板上方に該基板幅と同等又は同等以上の長さを有する棒状レンズを、該棒状レンズの長手方向を該基板幅と同一方向に配置し、該棒状レンズによりレーザ光を前記アニールする基板上に集光し、該棒状レンズにより集光したレーザ光を、該アニールする基板上を該アニールする基板幅と直角方向に走査することにより該走査方向に連続的に前記絶縁膜上に付着させた多結晶又はアモルファス層全体を単結晶層にアニールすることを特

徴とする絶縁層上への単結晶膜形成方法。

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野：

本発明は絶縁層上に付着させた多結晶層又はアモルファス層を高純率にかつ良質な単結晶層にアニールする方法に関するものである。

技術の背景：

従来この種の方法は第1図に示すようにレーザビーム走査法か、第2図に示す外部ストリップヒータの移動加熱法によつていた。第1図において、1は単結晶基板、2は該単結晶基板1上に形成した絶縁体層からなる絶縁膜、3は該絶縁膜2の各所に設けられた分離帯又はスルーホール、4は該絶縁膜2上に付着させた多結晶層又はアモルファス層、401は単結晶化した層、5はアニール加熱用レーザビーム、501は集光レンズである。この方法ではレーザビーム径500 $\mu$ m前後、レーザパワー10W前後の装置が使われている。

一方、第2図において、1は単結晶基板、2は絶縁体層からなる絶縁膜、4は該絶縁膜2上に付

着させた多結晶層又はアモルファス層、6は棒状移動ヒータ、7は下部加熱板、11は表面保護膜である。単結晶基板1の端部401において、該絶縁膜2をなしに該多結晶層又はアモルファス層4が直接付着されており、まず、この領域において該多結晶層又はアモルファス層4が該棒状移動ヒータ6によつて溶融され、単結晶基板1の方位に応じた結晶成長が起こり、該移動ヒータ6を右方に移動させながら順次、該絶縁膜2上の多結晶層又はアモルファス層4をすてに成長した単結晶を種として単結晶化していく方法である。

従来技術と問題点：

上述した従来の第1図に示した方法では、100 $\mu\text{m}$ 程度の単結晶基板1全面にわたつてアニールするには500 $\mu\text{m}$ のビームを縦・横両方向に走査する必要がある、長時間を要する、またビーム径500 $\mu\text{m}$ に対して均熱領域が狭く、アニール条件が部分的に異なるため該絶縁膜2上全面に均質な単結晶膜にすることが難しいという欠点があつた。また第2図の従来の方法では第1図の方法にかける

膜2に設けたスルーホール、4は該絶縁膜2上に付着させた多結晶層又はアモルファス層、8は棒状のレンズ、9はレーザ光である。多結晶層又はアモルファス層4を単結晶膜にするには、レーザ光9をレンズ8で多結晶層又はアモルファス層4上に集光させる。多結晶層又はアモルファス層4は加熱され、単結晶基板1とスルーホール3で接触している部分401から、単結晶基板1の結晶方位に対応した単結晶が成長する。該集光したレーザ光9を単結晶基板1の幅と直角方向にレンズ8を、又は該基板1側を該レーザ光9に対して走査することにより上記の成長した単結晶を種として多結晶層又はアモルファス層4全体が良質な単結晶層に成長する。

この場合の単結晶層上に多結晶層又はアモルファス層を付着させ、加熱すれば該多結晶層又はアモルファス層は単結晶層に成長することは一般的によく知られた現象で、実験的にも確認されている。

レーザ光9に関しては、光源が1個でも複数個

縦方向走査の必要がなく能率的であるが、棒状移動ヒータ6によるヒータ部からの汚染を避けるため、被アニール部表面に表面保護膜11を付着させる必要があり、また該ヒータ部の幅が広く、かつ、多結晶層又はアモルファス層4の表面から離して設定するので、広い幅にわたつて加熱領域が発生し、第1図の方法と同様、アニール条件が部分的に異なるため該絶縁膜2上全面に均質な単結晶膜にするには条件設定が難しいという欠点があつた。

発明の目的：

本発明は、これらの欠点を解決するために、棒状のレンズを用い、レーザを線状域に集光し、連続的に絶縁膜基板を加熱、溶融することにより単結晶層を成長させて単結晶膜の形成を行なうことを特徴とするもので、以下図面について詳細に説明する。

発明の実施例：

第3図は本発明の実施例であつて、1は単結晶基板、2は絶縁体層からなる絶縁膜、3は該絶縁

でも、光源の数に制限はないが、レンズ8で集光した時に被加熱物体上を均一に加熱するように配置する。本発明の具体的実施例を次に示す。

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>基板上にSiO<sub>2</sub>膜を形成し、該SiO<sub>2</sub>膜上にSiアモルファス層を付着させ、波長0.69 $\mu\text{m}$ 、出力10<sup>10</sup>Watt/cm<sup>2</sup>の出力のルビ-レーザで照射した結果、線状の長さ約5.18cm、厚さ約0.5 $\mu\text{m}$ の単結晶化された膜が得られた。

発明の効果：

以上説明したように、棒状のレンズを使つて、レーザ光を集光し、これを加熱源として、絶縁膜上に形成した多結晶又はアモルファス層を単結晶化する方法であるので、装置が非常に簡単となり、また、加熱部を縦横に走査する必要がなく操作が簡易である。さらに、均一な加熱を得られ、高品質な単結晶層を高効率に形成できる利点がある。

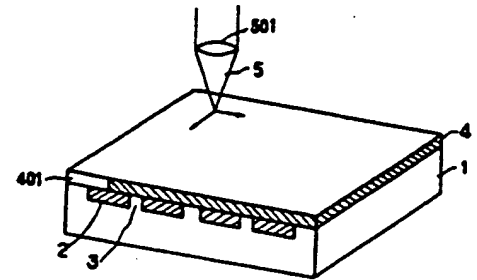
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はそれぞれ従来の方法を示す斜視図、第3図は本発明の一実施例を示す斜視図である。

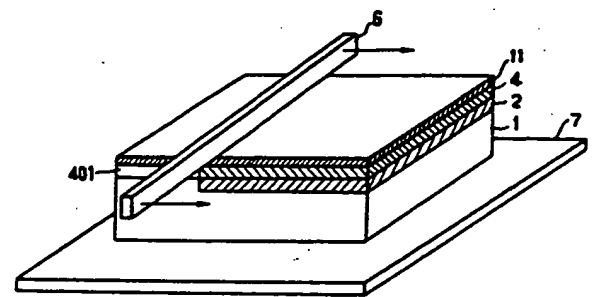
1-単結晶基板、2-絶縁体層からなる絶縁膜、  
3-スルーホール、4-多結晶層又はアモルファ  
ス層、401-単結晶化層、5-レーザビーム、  
501-集光レンズ、6-棒状移動ヒータ、7-下  
部加熱板、8-棒状レンズ、9-レーザビーム。

特許出願人 日本電信電話公社  
代理人 弁理士 玉島久五郎 (外3名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

